4 आंकड़ों का प्रक्रमण एवं मानचित्रण में कंप्यूटर का उपयोग

पिछले अध्यायों में आपने आंकड़ों के प्रक्रमण और प्रदर्शन की विभिन्न विधियों को सीखा है। जिनका प्रयोग आप भौगोलिक परिघटनाओं के विश्लेषण में कर सकते हैं। आपने प्रेक्षित किया होगा कि ये विधियाँ समय-उपभोगी और थका देने वाली हैं। क्या आपने कभी आंकड़ों के प्रक्रमण और उनके आलेखी प्रदर्शन की किसी ऐसी विधि के बारे में सोचा है जो समय की बचत करे और दक्षता बढ़ा दे। यदि आपने आंकड़ा प्रक्रमण के लिए कंप्यूटर का प्रयोग किया है तो आपने ध्यान दिया होगा कि कंप्यूटर अधिक सर्वतोमुखी है क्योंकि यह स्क्रीन पर ही पाठ के संपादन, उसकी प्रतिलिपि बनने तथा उसे एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने अथवा यहाँ तक कि अवांछित पाठ को विलुप्त करने को भी सुगम बनाता है। इसी प्रकार कंप्यूटर का प्रयोग आंकड़ों के प्रक्रमण, आरेखों, आलेखों को तैयार करने तथा मानचित्रों के आरेखन में भी किया जा सकता है, शर्त यह है कि आपके पास अनुप्रयोग यंत्रेतर साम्रगी (Application software) हो। अन्य शब्दों में कंप्यूटर का प्रयोग अनेक प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है। फिर भी यह स्पष्ट रूप से समझ लेना चाहिए कि कंप्यूटर उपयोगकर्ताओं द्वारा प्राप्त निर्देशों का ही पालन करता है। अन्य शब्दों में यह स्वयं किसी भी कार्य को संपन्न नहीं कर सकता। इस अध्याय में हम आंकड़ों के प्रक्रमण और मानचित्रण में कंप्यूटर के प्रयोग की चर्चा करेंगे।

एक कंप्यूटर क्या कर सकता है?

कंप्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है। इसमें अनेक उप-तंत्र होते हैं, जैसे स्मृति, सूक्ष्मप्रक्रमक (Micro-processor), निवेशी तंत्र (Input System) और बहिर्वेशी तंत्र (Output System)। यह सभी उपतंत्र इकट्ठे काम करते हुए इसे एक समन्वित तंत्र बनाते हैं। यह एक अत्यधिक शक्तिशाली साधन है जो आंकड़ों के प्रक्रमण, मानचित्रण और विश्लेषण की प्रणालियों पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालने में योग्य है। कंप्यूटर एक तीव्र और सर्वतोमुखी मशीन है जो जोड़ना, घटाना, गुणा और भाग जैसी साधारण अंकगणितीय संक्रियाएँ कर सकती है और जटिल गणितीय सूत्रों को भी हल कर सकती है। शून्य को शून्येतर से और जोड़ को घटाने से विलग करते हुए यह साधारण तार्किक संक्रियाएँ करता है और परिणाम प्रदान करता है। संक्षेप में कंप्यूटर आंकड़ों का प्रक्रमक है जो चलने पर मानव प्रचालक के हस्तक्षेप के बिना विभिन्न गणितीय अथवा तार्किक संक्रियाओं सहित संपूर्ण अभिकलन कर सकता है।

यदि आपको आधारभूत संकल्पनात्मक स्पष्टता है, तो आप मानचित्रों और आरेखों के द्वारा आंकड़ों का प्रदर्शन कंप्यूटर द्वारा अत्यंत प्रभावी ढंग से कर सकते हैं। यह आपका काम अत्यधिक तीव्रता से कर देता है। कंप्यूटर के निम्नलिखित लाभ इसे हस्तचालित विधियों से अलग करते हैं :

1. यह वास्तव में अभिकलन और आंकड़ों के प्रक्रमण की गति को बढ़ा देता है।
2. यह आंकड़ों की विशाल मात्रा का निपटान कर सकता है जो सामान्यत: हाथों द्वारा संभव नहीं है।
3. चाहने पर यह आंकड़ों की प्रतिलिपि बना सकता है, उनका संपादन कर सकता है, उन्हें सुरक्षित कर सकता है और उन्हें पुन: प्राप्त कर सकता है।
4. यह आसानी से आंकड़ों को प्रमाणीकरण, पड़ताल और संशुद्धि के योग्य बनाता है।
5. आंकड़ों का समूहन और विश्लेषण अत्यधिक सरल हो जाता है। कंप्यूटर तुलनात्मक विश्लेषण को मानचित्रों के आरेखन अथवा आलेखन द्वारा अत्यंत सरल बना देता है।
6. आलेख अथवा मानचित्र के प्रकार (जैसे कि दंड/वृत्त अथवा छायाओं के प्रकार), शीर्षक, संकेत-सूचिका तथा अन्य रूपणों को आसानी से बदला जा सकता है।

कंप्यूटर अन्य अनेक लाभ प्रस्तुत करता है जो आप तब देखेंगे जब आप कंप्यूटर का प्रयोग करते हुए अपना क्रियात्मक कार्य करेंगे।

हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर संबंधी आवश्यकताएँ

आंकड़ों के प्रक्रमण और मानचित्रण के सहायक के रूप में एक कंप्यूटर में हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर समाविष्ट होते हैं। हार्डवेयर विन्यास में भंडारण, प्रदर्शन तथा निवेशी और बहिर्वेशी उप-तंत्र समाविष्ट होते हैं जबकि सॉफ्टवेयर इलैक्ट्रॉनिक संकेतों द्वारा बनाए गए क्रमादेश होते हैं। अत: कंप्यूटर सहायता प्राप्त आंकड़ों के प्रक्रमण और मानचित्रण में हार्डवेयर घटक और संबंधित अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर दोनों की आवश्यकता होती है।

हार्डवेयर

कंप्यूटर के हार्डवेयर घटक में निम्नलिखित भाग सम्मिलित होते हैं :

(क) एक केंद्रीय प्रक्रमण इकाई और (CPU) और भंडारण तंत्र (Storage System).
(ख) एक आलेखी प्रदर्शन उप-तंत्र (Graphic Display System)
(ग) निवेशी साधन (Input Devices)
(घ) बहिर्वेशी साधन (Output Devices)

केंद्रीय प्रक्रमण और भंडारण तंत्र

आधुनिक कंप्यूटरों के मूल में एक केंद्रीय प्रक्रमण इकाई समाविष्ट होती है जो आंकड़ों के प्रक्रमण हेतु क्रमादेशों का क्रियान्वयन और परिधीय उपस्करों का नियंत्रण करती है। प्रचालक तंत्र और अनुप्रयोग क्रमादेश के साथ समस्त आंकड़े चक्रीय भंडारण इकाई (Disk Storage Unit) में आध्यासित होते हैं जो एक कार्यकारी स्मृति के रूप में क्रियाएँ करते हैं।

कुल भंडारण क्षमता काम के उस प्रकार पर निर्भर करती है जिसके लिए कंप्यूटर का प्रयोग होना है। आंकड़ों के प्रक्रमण और मानचित्रण के लिए हार्डवेयर भंडारण क्षमता 1 जी बी से 4 जी बी अथवा अधिक और रैंडम एक्सेस मेमोरी (RAM) 32 एम बी अथवा अधिक होनी चाहिए। चक्रीय भंडारण के अतिरिक्त सक्रिय रूप से प्रक्रमित न हो रहे आंकड़ों की विशाल मात्राओं के स्थाई भंडारण हेतु फ्लॉपी डिस्क, सी.डी., पैन ड्राइव और चुंबकीय टेपो जैसे द्वितीयक भंडारों का भी प्रयोग किया जाता है।

प्रचालक तंत्र एक मूल क्रमादेश होता है जो कंप्यूटर में आंकड़ों के आंतरिक प्रक्रमण को प्रशासित करता है। एम एस-डॉस, विंडोज़ और यूनिक्स जैसे प्रचालक तंत्रों का प्रयोग आम है। इनमें विंडोज़ को सर्वाधिक वरीयता दी जाती है।

आलेखी प्रदर्शन तंत्र अथवा मॉनीटर

आलेखी प्रदर्शन तंत्र अथवा मॉनीटर सभी कंप्यूटरों में प्रयोक्ता के लिए प्रधान दृश्य संचार माध्यम का कार्य करता है। सामान्यत: आलेखी और मानचित्रण अनुप्रयोगों के लिए रंगों के प्रदर्शन की संभव विशाल भिन्नता तथा रंगों के प्रारूपों में तीव्र परिवर्तन हेतु 'लुक अप' तालिकाओं (LUT) से युक्त एक उच्च विभेदन प्रदर्शन तंत्र को वरीयता दी जाती है।

निवेश उपकरण

की-बोर्ड की क्रियाओं का प्रयोग करते हुए सांख्यिकीय आंकड़ों और निर्देशों को कंप्यूटर में प्रविष्ट किया जाता है। की-बोर्ड (Keyboard) एक ऐसा महत्वपूर्ण निवेशी साधन है जो टाइपराइटर सदृश्य होता है। इसमें विभिन्न उद्देश्यों के लिए अनेक कुँजियाँ होती हैं। अपने व्यक्तिगत कंप्यूटर पर काम करते समय आप स्क्रीन पर एक स्फुर बिंदु (Flash point) देखेंगे जो प्रसंकेतक (Cursor) कहलाता है। जब आप की-बोर्ड पर किसी कुँजी को दबाते है तो जहाँ प्रसंकेतक दमक रहा होता है वहाँ एक संप्रतीक (Character) प्रदर्शित होता है और प्रसंकेतक एक स्थान आगे बढ़ जाता है। इसके अतिरिक्त आंकड़ों की स्थानिक प्रविष्टि के लिए विभिन्न आकार और योग्यताओं वाले क्रमवीक्षकों (Scanner) तथा अंकरूपकों (Digitisers) का भी प्रयोग किया जाता है।

बहिर्वेश उपकरण

बहिर्वेश उपकरणों में मुद्रकों की अनेक किस्में जैसे इंक जेट, लेसर और रंगीन लेसर, मुद्रक और A3 से A0 तक विभिन्न आकारों में उपलब्ध आलेखकों (Plotters) को सम्मिलित किया जाता है।

कंप्यूटर सॉफ्टवेयर

कंप्यूटर सॉफ्टवेयर एक लिखित क्रमादेश है जो स्मृति में संग्रहित है। प्रयोक्ता द्वारा किए गए निर्देशानुसार यह विशिष्ट क्रियाएँ संपन्न करता है। आंकड़ों के प्रक्रमण और मानचित्रण के लिए सॉफ्टवेयर को निम्नलिखित मॉड्यूलों की आवश्यकता होती है :

- आंकड़ा प्रविष्टि और संपादक मॉड्यूल
- सवर्ग रूपांतरण और क्रिया कौशल मॉड्यूल
- आंकड़ा प्रदर्शन और बहिर्वेशी मॉड्यूल

आंकड़ा प्रविष्टि और संपादक मॉड्यूल

आंकड़ों के प्रक्रमण और मानचित्रण के ये सॉफ्ट अंतरापृष्ठ आंकड़ा प्रविष्टि तंत्र, सूचनाधार उत्पत्ति, त्रुटि निष्कासन, मापनी और प्रक्षेप हस्तकौशल, उनके संगठन और आंकड़ों के अनुरक्षण को सुगम बनाते हैं। इनमें से किसी और आंकड़ा प्रविष्टि, संपादन और प्रबंधन से संबंधित सामर्थ्य का निष्पादन स्क्रिन पर प्रदर्शित प्रसूची (Menu) एवं अनुसंकेतों (Icons) का प्रयोग करते हुए किया जा सकता है। आजकल के एम एस-एक्सेल/स्प्रेड शीट, लोट्स 1-2-3 और डी-बेस जैसे व्यावसायिक पैकेज आंकड़ों के प्रक्रमण और आलेखों के उत्पादन का सामर्थ्य प्रदान करते हैं। दूसरी ओर आर्क व्यू/आर्क जी आई एस, जिओमीडिया में मानचित्रण और विश्लेषण के मॉड्यूल होते हैं।

निर्देशांक रूपांतरण और क्रिया कौशल मॉड्यूल

आजकल के सॉफ्टवेयर स्थानिक आंकड़ों के स्तरों की निर्देशांक, समन्वयी रूपांतरण, संपादन और स्थानिक

आंकड़ों को आंकड़ों के गैर-स्थानिक गुणों से जोड़ने की विस्तृत परिसर की शक्तियों को उपलब्ध कराते हैं।

आंकड़ा प्रदर्शन और बहिर्वेशी मॉड्यूल

संक्रियाओं के परिसर की दृष्टि से आंकड़ा प्रदर्शन और बहिर्वेश प्रचालन में भिन्नता पाई जाती है और ये कंप्यूटर ग्राफ़ी में विकसित कुशलताओं पर अत्यधिक निर्भर करती है। आधुनिक सॉफ्टवेयर कुछ साधारण सामर्थ्य प्रस्तुत करते हैं, जो इस प्रकार हैं –

- चयनित क्षेत्रों और मापनी परिवर्तन प्रचालन को दर्शाने के लिए जूमिंग व विंडोइंग।
- वर्ण नियतन/परिवर्तन संक्रिया
- त्रिआयामी और संदर्श प्रदर्शन
- विभिन्न विषयों का चयनित प्रदर्शन
- बहुभुज छायाकरण, रेखा शैली और बिंदु चिह्नक प्रदर्शन
- प्लॉटर यंत्रों/मुद्रकों से योजन हेतु बहिर्वेशी साधनों के अंतरापृष्ठ आदेश।
- सुगम योजन हेतु ग्राफ़िक यूज़र इंटरफेस (GUI) आधारित तालिका संरचना।

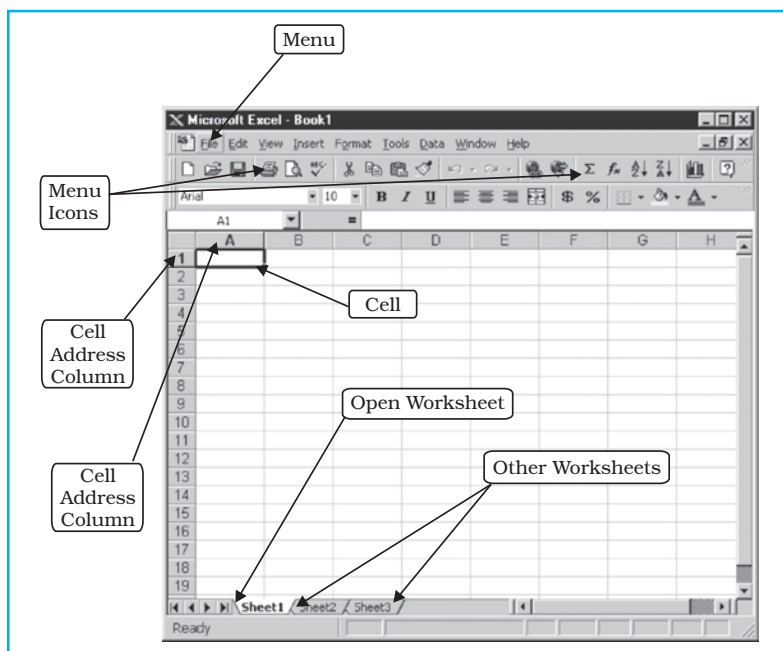
आपके प्रयोग के लिए कंप्यूटर सॉफ्टवेयर

पूर्वगत पैराग्राफ़ों में आंकड़ों के प्रक्रमण के अनेक सॉफ्टवेयरों का उल्लेख किया गया है। परंतु समय और स्थान के व्यवरोध के कारण इनमें से प्रत्येक सॉफ्टवेयर के सामर्थ्य और कार्यों की चर्चा करना यहाँ कठिन होगा। इसलिए हम एम एस एक्सेल अथवा स्प्रैड शीट प्रोग्राम का प्रयोग कर आलेख और आरेख बनाते समय अपनाई जाने वाली प्रक्रिया का वर्णन करेंगे। स्प्रैड शीट हमें आंकड़ों के भरण, विभिन्न सांख्यिकी को अभिकलित करने और आलेखी विधियों के द्वारा असंसाधित आंकड़ों अथवा अभिकलित सांख्यिकी के प्रदर्शन के लिए समर्थ बनाती है।

एम एस एक्सेल अथवा स्प्रैड शीट

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है एम एस एक्सेल, लोट्स 1-2-3 और डी-बेस आंकड़ों के प्रक्रमण आलेखों और आरेखों की रचना में प्रयुक्त होने वाले कुछ महत्वपूर्ण सॉफ्टवेयर हैं। विस्तृत रूप से प्रयोग में लाए जाने और भारत के सभी भागों में आसानी से उपलब्ध सॉफ्टवेयर कार्यक्रम होने के कारण एम एस एक्सेल का चयन अन्य सॉफ्टवेयरों में आंकड़ों के प्रक्रमण हेतु चुना गया है। इसके अतिरिक्त यह मानचित्रों की रचना करने वाले सॉफ्टवेयर से सुसंगत है क्योंकि एम एस एक्सेल में आसानी से आंकड़ों का भरण हो सकता है और मानचित्र बनाने के लिए इसे मानचित्रण सॉफ्टवेयर के साथ जोड़ा जा सकता है।

एम एस एक्सेल को स्प्रैड शीट प्रोग्राम भी कहा जाता है। एक **स्प्रैड शीट** एक आयताकार पेज़ (अथवा जाल) होती है जो सूचना का भंडारण करती है। स्प्रैडशीट वर्कबुक्स अथवा एक्सेल फाइलों में अवस्थित होती है।

एम एस एक्सेल स्क्रीन का अधिकांश भाग कार्यविधि पत्र के प्रदर्शन में समर्पित होता है जो पंक्तियों और स्तंभों से बना होता है। पंक्तियों और स्तंभों का प्रतिच्छेदन एक आयताकार क्षेत्र होता है जिसे 'सेल' कहा जाता है। अन्य शब्दों में कार्यविधि पत्र सेलों से निर्मित होती है। एक सेल में संख्यात्मक मद, एक सूत्र (जो परिकलन के उपरांत संख्यात्मक मद उपलब्ध कराता है), अथवा पाठ अंतर्विष्ट होता है। पाठों का प्रयोग सामान्यत: सेलों में प्रविष्ट संख्याओं की लेबलिंग के लिए किया जाता है। एक मद की प्रविष्टि या तो संख्या हो सकती है (जिसे सीधे प्रविष्ट किया जाता है) अथवा किसी सूत्र का परिणाम होती है। जब सूत्र का घटक (तर्क) परिवर्तित हो जाता है तो सूत्र का मद भी परिवर्तित हो जाता है।

चित्र. 4.1 : एम एस एक्सेल वर्कबुक

एक एक्सेल कार्यविधि पत्र में 16,384 पंक्तियाँ होती हैं जिनपर 1 से 16,384 तक संख्या लगाई जाती है, और 256 स्तंभ होते हैं जिन्हें अक्षर A से Z, AA से AZ, BA से BZ, से लेकर IA से IZ द्वारा चूक व्यतिक्रम से प्रदर्शित किया जाता है। चूक व्यतिक्रम से एक एक्सेल वर्कबुक में तीन कार्यविधि पत्र समाविष्ट होते हैं। यदि आपको आवश्यकता हो तो आप 256 वर्कशीटों तक भी निवेश कर सकते हैं। इसका अर्थ है कि आप उसी फाइल/वर्कबुक में आंकड़ों की विशाल संख्या और चार्टों का भंडारण कर सकते हैं। *चित्र 4.1* दर्शाता है कि एक एक्सेल वर्कबुक कैसी दिखती है।

एक्सेल में आंकड़ा प्रविष्टि और भंडारण की प्रक्रिया

एक्सेल में आंकड़ों की प्रविष्टि और भंडारण की प्रक्रिया अत्यंत सरल है। आप आंकड़ों की प्रविष्टि कर सकते हैं, उसकी प्रतिलिपि बना सकते है और उन्हें एक कोष्ठिका से दूसरी कोष्ठिका में ले जा सकते हैं तथा उन्हें सुरक्षित कर सकते हैं। आप त्रुटिपूर्ण अथवा आंकड़ों की अवांछित प्रवृष्टि अथवा संपूर्ण फाइल की, यदि आगे प्रयोग के लिए इसकी आवश्यकता नहीं है, निष्कासन कर सकते हैं। एक्सेल की प्राथमिक क्रियाओं को, जिनकी आवश्यकता आपको आंकड़ों की प्रविष्टि और भंडारण में पड़ेगी, *तालिका 4.1* में वर्णित किए गए हैं। आप स्वयं अन्य मेन्यूस और विकल्पों का अन्वेषण करके और अधिक सीख सकते हैं। आगे, यदि आप की-बोर्ड की दाईं ओर दी गई संख्या पैड प्रयोग करते हैं तो आंकड़ा भरण आप को और आसान लगेगा। स्तंभ अनुसार आंकड़ों की प्रविष्टि हेतु आपको संख्या टाइप करने के बाद 'एंटर की' अथवा 'डाउन ऐरो' दबाना होता है। संख्या टाइप करने के बाद दायाँ ऐरो दबाने पर आंकड़ों की प्रविष्टि पंक्ति अनुसार होगी।

आंकड़ों का प्रक्रमण और अभिकलन

आगे के प्रयोग के लिए प्राय: प्रारंभिक आंकड़ों को संसाधित करना पड़ता है। आप आसानी से कुँजी पटल के चिह्नों +, –, *, और /, का प्रयोग करते हुए संख्याओं को क्रमश: जमा, घटा, गुणा और भाग कर सकते हैं। इन चिह्नों को 'प्रचालन' (Operators) कहा जाता है और वे तत्वों को एक 'सूत्र' अथवा 'अभिव्यक्ति'

तालिका 4.1 : आंकड़ों की प्रविष्टि और भंडार के महत्वपूर्ण प्रकार्य

क्रम सं.	प्रकार्य	निर्देश	मेन्यू	द्वितीयक मेन्यू (ड्राप डाउन सूची से)	की-बोर्ड पर लघुतर विधि
1.	नयी फाइल खोलने के लिए		File	New	Ctrl N
	पहले से विद्यमान फाइल खोलने के लिए		File	Open	Ctrl O
2.	फाइल को सुरक्षित करने के लिए	फाइल को नाम दीजिए और वर्णन कीजिए कि आप फाइल का भंडारण कहाँ करना चाहते हैं। चूक व्यतिक्रम द्वारा यह है।	File	Save	Ctrl S
3.	प्रति बनाने, उसे अन्यत्र ले जाने तथा आंकड़ों के वर्ग को पेस्ट करने हेतु	माउस को घसीट कर आंकड़ों के उस वर्ग पर ले जाइए। जिसका आप चयन करना चाहते हैं और माउस के बाएँ बटन को दबा कर आंकड़ों के वर्ग का चयन कीजिए	Edit	Copy	Ctrl C
4.	काटने, अन्यत्र ले जाने और आंकड़ों के एक वर्ग को पेस्ट करने हेतु	माउस को घसीट कर आंकड़ों के उस वर्ग पर ले जाइए जिसका आप चयन करना चाहते हैं और माउस के बाएँ बटन को दबा कर आंकड़ों के वर्ग का चयन कीजिए।	Edit	Cut	Ctrl X
5.	आंकड़ों के एक वर्ग को पेस्ट करना	प्रसंकेतक को उस सेल पर ले लाइए जहाँ आप उसे पेस्ट करना चाहते हैं।	Edit	Paste	Ctrl V
6.	अंतिम कार्य का निराकरण करना *		Edit	Undo	Ctrl Z
7.	अंतिम कार्य की पुनरावृति		Edit	Repeat	Ctrl Y

टिप्पणी: * अंतिम कार्य के पश्चात् यदि आप फाइल को सुरक्षित कर चुके हैं तो आप किसी भी कार्य का निराकरण और पुनरावृति नहीं कर सकते।

से जोड़ते हैं। *उदाहरणतः* यदि आप 5 + 6 – 8 – 5 की अभिव्यक्ति को हल करना चाहते हैं, तो आप आसानी से नीचे दिए गए चरणों में इसका समाधान कर सकते हैं :

चरण 1 : किसी भी सेल पर टकटक (क्लिक) कीजिए (माउस की सहायता से)।

चरण 2 : टाइप करके अभिव्यक्ति टाइप करें। इस प्रकार अभिव्यक्ति होगी = 5 + 6 – 8 – 5.

चरण 3 : Enter कुँजी दबाएँ, और उसी सेल में आपको परिणाम मिल जाएगा जिस सेल को आपने प्रथम चरण में चुना था।

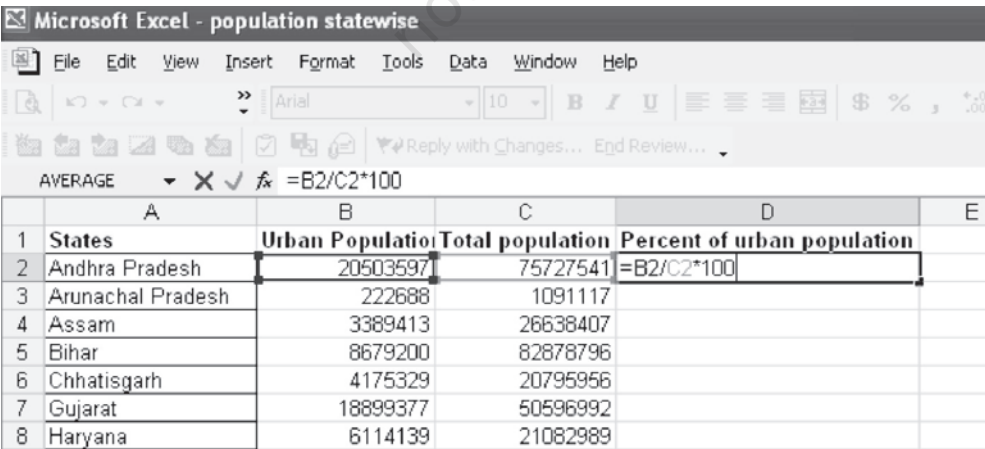
टिप्पण : सांख्यिक प्रचालन का केवल एक्सेल में = का चिह्न टाइप करके पालन किया जा सकता है।

ये प्रचालक, जो तत्त्वों को सूत्र से जोड़ते हैं, एक क्रम में हल किए जाते हैं। ब्रैकिटों में परिबद्ध अभिव्यक्तियों को पहले हल किया जाता है और फ़िर इसके बाद 'घातांक', 'भाग', 'गुणा', 'जमा' और 'घटाव' आते हैं। उदाहरणतः एक्सेल में इस प्रकार दी गई अभिव्यक्ति/सूत्र =A8/(A9 + A4) को एक्सेल का प्रयोग करते हुए इस प्रकार होगी :

सर्वप्रथम यह सेल A9 व सेल A4 में प्रविष्ट मदों का जोड़ करेगी और तब A8 के मदों को योगफल से विभक्त करेगी।

आगे, यदि आप कुल जनसंख्या में नगरीय जनसंख्या के प्रतिशत अंश पर अपने सम्यकबोध की शेषपूर्ति करना चाहते हैं तो आपको भारत के विभिन्न राज्यों की नगरीय जनसंख्या के प्रतिशत का परिकलन करना होगा। ऐसा करने के लिए आपको भारत के प्रत्येक राज्य की कुल जनसंख्या तथा नगरीय जनसंख्या के आंकड़ों की आवश्यकता पड़ेगी। यदि आप निम्नलिखित चरणों का पालन करें तो वर्कशीट आसानी से आपको प्रत्येक राज्य की नगरीय जनसंख्या का प्रतिशत निकाल देगी :

चरण 1 : प्रथम स्तंभ अर्थात् स्तंभ A में राज्यों के नाम प्रविष्ट कीजिए।

चरण 2 : स्तंभ B में प्रत्येक राज्य के तदनुरूप नगरीय जनसंख्या के आकार को प्रविष्ट करें।

चरण 3 : स्तंभ C में तदनुरूपी राज्यों में कुल जनसंख्या के आकार को प्रविष्ट करें।

चरण 4 : स्तंभ D और पंक्ति 2 में = टाइप करके B2/C2 टाइप करें (यह आंध्र प्रदेश की नगरीय जनसंख्या को उसी राज्य की कुल जनसंख्या से भाग देना है) और *100 (100 से गुणा)। इस प्रकार अभिव्यक्ति बनती है : = B2/C2*100

चरण 5 : एंटर–की को दबाइए। यह आपको अभिव्यक्ति का हल बताएगी जो कि आंध्र प्रदेश की नगरीय जनसंख्या का प्रतिशत है।

चरण 6 : अब आपको अन्य राज्यों की नगरीय जनसंख्या के प्रतिशत के परिकलन के लिए सूत्र को पुनः लिखने की आवश्यकता नहीं है। केवल D2 के सेल को दबाइए। यह प्रथम राज्य/सेल के सूत्र की प्रतिलिपि नीचे तक के सभी सेलों के लिए, जहाँ तक आप इन्हें खींच ले गए हैं, बनाएगा।

चित्र : 4.2 ऊपर बताए गए चरणों में से 1 से 5 को आलेख द्वारा दर्शाता है जबकि चरण 6 को *चित्र 4.3* में दर्शाया गया है।

Microsoft Excel - population statewise

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

AVERAGE =B2/C2*100

	A	B	C	D	E
1	States	Urban Populatio	Total population	Percent of urban population	
2	Andhra Pradesh	20503597	75727541	=B2/C2*100	
3	Arunachal Pradesh	222688	1091117		
4	Assam	3389413	26638407		
5	Bihar	8679200	82878796		
6	Chhatisgarh	4175329	20795956		
7	Gujarat	18899377	50596992		
8	Haryana	6114139	21082989		

चित्र 4.2 : *एम एस एक्सेल में कोष्ठिका प्रचालन*

	A	B	C	D
1	States	Urban Populatio	Total population	Percent of urban population
2	Andhra Pradesh	20503597	75727541	27.08
3	Arunachal Pradesh	222688	1091117	20.41
4	Assam	3389413	26638407	12.72
5	Bihar	8679200	82878796	10.47
6	Chhatisgarh	4175329	20795956	20.08
7	Gujarat	18899377	50596992	37.35
8	Haryana	6114139	21082989	29.00
9	Himachal Pradesh	594881	6077248	9.79
10	Jammu & Kashmir	2505309	10069917	24.88
11	Jharkhand	5986697	26909428	22.25
12	Karnataka	17919858	52733958	33.98
13	Kerala	8267135	31838619	25.97

चित्र. 4.3 : एम एस एक्सेल पर से खींचकर प्रतिलिपि बनाना

आपको अध्याय 2 में कुछ आधारभूत सांख्यिकीय विधियों जैसे केंद्रीय प्रवृत्ति के माप, प्रकीर्णन और सहसंबंध से पहले ही परिचय कराया जा चुका है। इन तकनीकों की संकल्पना और मूल कारण को आप समझ चुके होंगे। वर्कशीट क्रियाओं के उपयोग से इन सांख्यिकी का अभिकलन करने की अनुवर्ती पैराग्राफ़ों में चर्चा की जाएगी।

एम एस एक्सेल में अनेक अंत: निर्मित सांख्यिकीय एवं गणितीय क्रियाएँ हैं। ये क्रियाएँ 'इंसर्ट' मेन्यू में अवस्थित हैं। इन क्रियाओं का प्रयोग करने के लिए इंसर्ट मेन्यू को क्लिक करें और *ड्राप डाउन* सूची से क्रिया fx का चयन करें। ध्यान दें कि आपका संकेतक उसी सेल पर स्थित होना चाहिए जहाँ आप सूत्र को प्रकट करना चाहते हैं।

केंद्रीय प्रवृत्तियाँ

केंद्रीय प्रवृत्तियों का प्रतिनिधित्व मध्य, माध्यिका और बहुलक द्वारा किया जाता है। गणितीय माध्य, जिसे औसत भी कहा जाता है, केंद्रीय प्रवृत्ति का परिकलन करने की आमतौर पर प्रयोग में लाई जाने वाली विधि है। एम एस एक्सेल में इसे इसके लोकप्रिय नाम **औसत (Average)** द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। उदाहरण के तौर पर हम एक्सेल में **औसत (Average)** क्रिया द्वारा भारत में विभिन्न दशकों के दौरान माध्य शस्य गहनता का परिकलन करेंगे। इसके लिए निम्नलिखित सोपानों का अनुसरण करते हैं –

सोपान 1 : जैसा कि *चित्र 4.4* में दर्शाया गया है, वर्कशीट में वर्णानुसार शस्य गहनता के आंकड़ों को प्रविष्ट करें।

सोपान 2 : माउस का प्रयोग करते हुए बी12 सेल पर क्लिक करिए।

सोपान 3 : इंसर्ट मेन्यू पर क्लिक कीजिए और ड्रापडाउन सूची में से fx क्रिया चुनिए, इससे इंसर्ट, फंक्शन डायलॉग बॉक्स खुलेगा।

सोपान 4 : डायलॉग बॉक्स पर 'सेलेक्ट ए कैटेगरी' में से **स्टैटिस्टिकल (Statistical)** का चयन कीजिए

सोपान 5 : 'सेलेक्ट ए फंक्शन' बॉक्स में **औसत (Average)** को क्लिक कीजिए और ओके बटन दबाइए। यह **फंक्शन आरग्यूमेंट (Function Argument)** नामक अन्य डायलॉग बॉक्स खोलेगा।

सोपान 6 : या तो आंकड़ों के डायलॉग बॉक्स के **फंक्शन आरग्यूमेंट (Function Argument)** के **नंबर 1** बॉक्स में पहले दशक आंकड़ों का सेल परिसर प्रविष्ट लीजिए अथवा माउस CI-50 $ (1950 के दशक का वर्णानुसार राज्य गहनता दर्शाएगी) माउस का बायाँ बटन दबाकर प्रसंकेतक (Cursor) को आंकड़ों के सेल परिसर पर खींचिए।

सोपान 7 : 'फंक्शन आरग्यूमेंट' डायलॉग बॉक्स पर ओके का बटन दबाइए। यह 1950 के दशक के वर्षों की सेल 12 में, जहाँ आरंभ में आपने प्रसंकेतक रखा था।

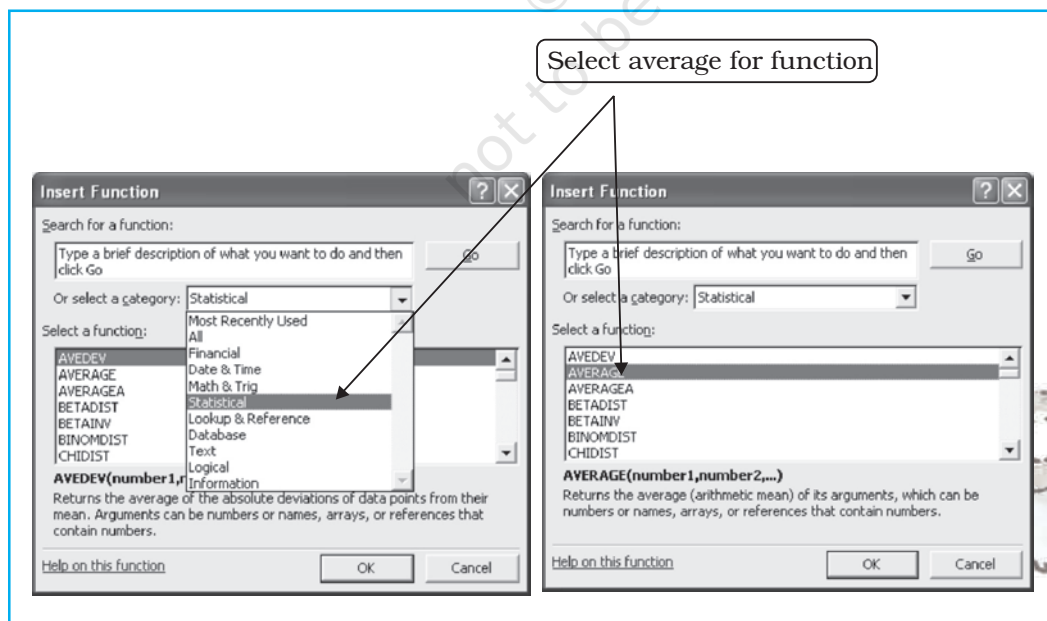
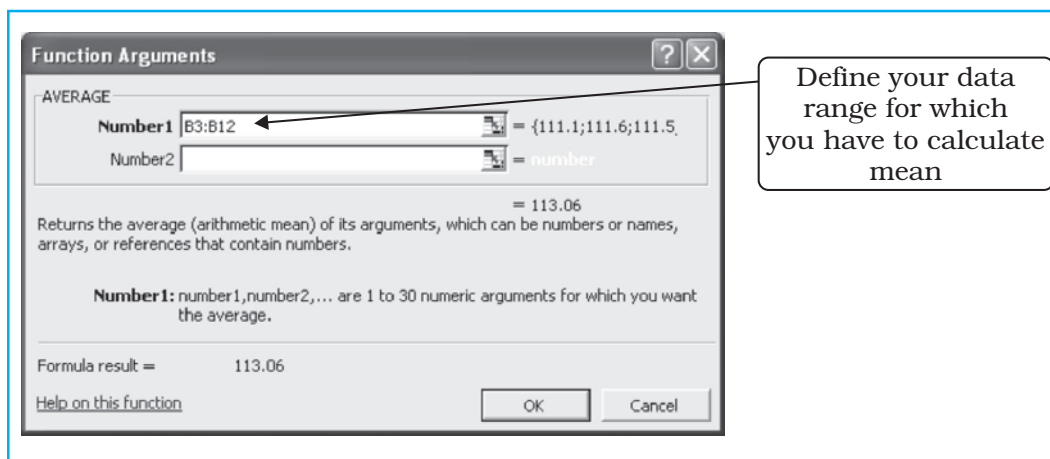
Microsoft Excel - data

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	yr_50s	CI_50s	yr_60s	CI_60s	yr_70s	CI_70s	yr_80s	CI_80s	yr_90s	CI_90s
2	1950-51	111.1	1960-61	114.7	1970-71	118.2	1980-81	123.3	1990-91	129.9
3	1951-52	111.6	1961-62	115.4	1971-72	118.2	1981-82	124.5	1991-92	128.7
4	1952-53	111.5	1962-63	115	1972-73	118.2	1982-83	123.2	1992-93	130.1
5	1953-54	112.4	1963-64	115	1973-74	119.3	1983-84	125.7	1993-94(P)	131.1
6	1954-55	112.7	1964-65	115.3	1974-75	119.2	1984-85	125.2	1994-95(P)	131.5
7	1955-56	114.1	1965-66	114	1975-76	120.9	1985-86	126.7	1995-96(P)	131.8
8	1956-57	114.2	1966-67	114.7	1976-77	120	1986-87	126.4	1996-97(P)	132.8
9	1957-58	113	1967-68	117.1	1977-78	121.3	1987-88	127.3	1997-98(P)	134.1
10	1958-59	115	1968-69	116.2	1978-79	122.3	1988-89	128.5	1998-99(P)	135.4
11	1959-60	115	1969-70	116.9	1979-80	122.1	1989-90	128.1	1999-00(P)	134.9
12		113.06		115.43		119.97		125.89		132.03
13										

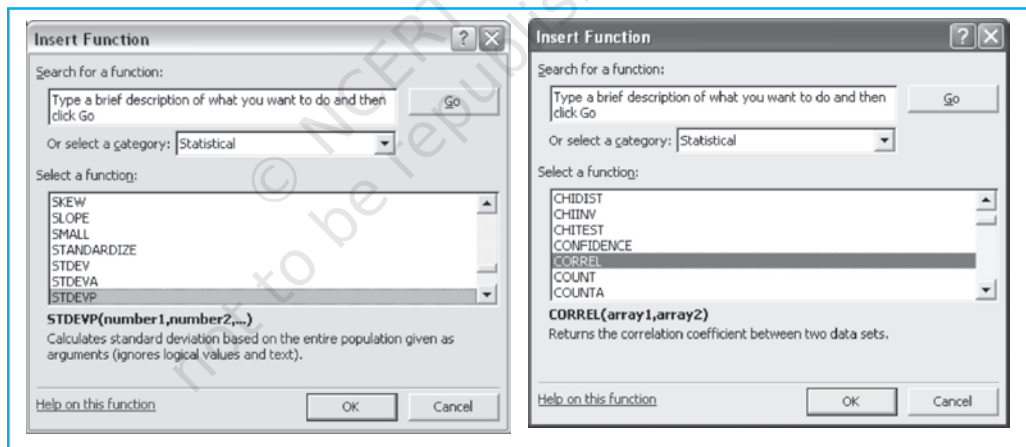
चित्र 4.4 : एम एस एक्सेल में सांख्यिकीय क्रिया का प्रयोग करते हुए माध्य का परिकलन करना

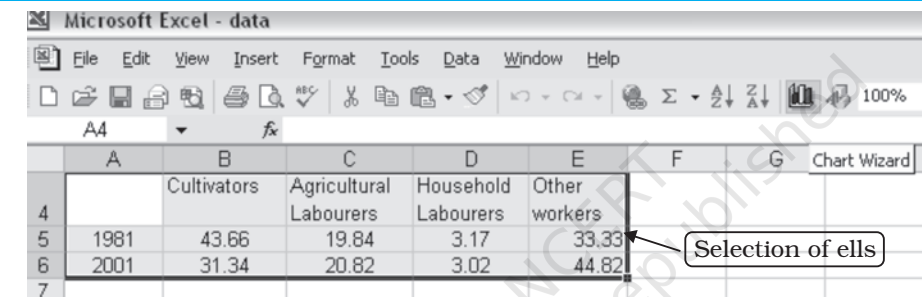
सोपान 8 : अब ऊपर दिए गए सोपानों में 1–7 का अनुसरण करते हुए अन्य दशकों के लिए भी माध्य का परिकलन कीजिए अथवा बी12 सेल के आयत से एक छोटे वर्ग का चयन करते हुए प्रसंकेतक (Cursor) को दाईं ओर उसी पंक्ति में खींचिए। अथवा आप बी12 सेल की प्रतिलिपि को डी12, एफ12 और जे12 पर पेस्ट कर दीजिए। इससे आपको क्रमशः 1960, 1970, 1980 और 1990 के दशकों की माध्य शस्य गहनता प्राप्त होगी।

ये सोपान आगे *चित्र 4.6* द्वारा *चित्र 4.4* में समझाए गए हैं।

दिए गए आंकड़ों के माध्य का परिकलन उजागर करता है कि विभिन्न दशकों में सामान्य रूप से और 1980 के बाद औसत दशकीय शस्य गहनता में प्रभावी वृद्धि हुई है। वास्तव में 1980 के दशक में हरित

चित्र 4.5 : सांख्यिकीय क्रिया का चयन

चित्र 4.6 : फंक्शन आरग्यूमेंट डायलॉग बॉक्स में परिसर को परिभाषित करना

क्रांति का स्थानिक विस्तार हुआ और नलकूप सिंचाई के अंतर्गत क्षेत्र की अत्यधिक वृद्धि हुई। इससे शुष्क प्रदेशों के साथ-साथ शुष्क मौसमों में भी कृषि सुगम हुई।

जैसा कि ऊपर स्पष्ट किया गया है, माध्य के परिकलन में प्रयुक्त की गई प्रक्रिया से मिलती-जुलती प्रक्रिया का प्रयोग करके आप मध्यिका, प्रमाप विचलन और सह-संबंध का परिकलन कर सकते हैं। *चित्र 4.7* और *चित्र 4.8* में इसके लिए कुछ संकेत प्रस्तुत किए गए हैं।

चित्र 4.7 : प्रमाप विचलन की क्रिया *चित्र 4.8 : सहसंबंध की क्रिया*

आलेखों की रचना

आप जानते हैं कि कई बार तालिका रूप के आंकड़ों में जो कुछ प्रदर्शित किया जाता है उससे अनुमान लगाना कठिन हो जाता है। दूसरी ओर, आलेख रूप में आंकड़ों का प्रदर्शन प्रदर्शित परिघटनाओं के बीच सार्थक तुलना करने की हमारी सामर्थ्य को बढ़ा देता है और चित्रित लक्षणों का सरलीकृत दृश्य प्रस्तुत करता है। अन्य शब्दों में आलेख और आरेख आंकड़ों की अंतर्वस्तु के बीच पठन को सरल बना देते हैं। उदाहरणत: यदि हम भारत की शस्य गहनता के सभी 50 वर्षों के आंकड़ों को तालिकानुसार प्रदर्शित करें तो इससे अर्थ निकालना कठिन हो जाएगा। यद्यपि एक रेखा ग्राफ़ अथवा दंड आरेख से हम भारत की शस्य गहनता की प्रवृत्तियों के सार्थक निष्कर्ष आसानी से निकाल सकते हैं।

बॉक्स 4.1 : आंकड़ों के प्रकार और उनके प्रदर्शन की कुछ उपयुक्त आलेखीय विधियाँ

1. काल-श्रेणी आंकड़ों को रेखा ग्राफ़ अथवा दंड आरेख द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।
2. दंड आरेखों और आयत चित्रों का प्रयोग सामान्यत: अंशों अथवा विभिन्न इकाइयों की आवृतियों को दर्शाने के लिए किया जाता है।
3. मिश्र दंड आरेखों और पाई चार्टों का प्रयोग विभिन्न इकाइयों के अंशों को दर्शाने के लिए किया जाता है।
4. मानचित्रों का प्रयोग स्थिति-अनुसार आंकड़ों के प्रदर्शन हेतु किया जाता है। यह आंकड़ों के स्थानिक प्रारूपों के व्यापकार्थ समझने में सहायता करते हैं।

आंकड़ों के प्रदर्शन के लिए उपयुक्त आलेखी विधि का चयन अत्यावश्यक है। अध्याय 3 में आपने आलेखों और आरेखों तथा उनकी आंकड़ों के प्रकार के संदर्भ में उपयुक्तता के बारे में पढ़ चुके हैं। यहाँ पर आप एक्सेल में आलेखों और आरेखों की रचना के बारे में सीखेंगे।

कल्पना कीजिए कि आप 1981 और 2001 के दौरान विभिन्न औद्योगिक वर्गों में कर्मियों के अंश में होने वाले परिवर्तन को प्रदर्शित करना चाहते हैं तो इसके लिए सर्वाधिक उपयुक्त आलेखी विधि दंड आरेख होगी क्योंकि यह विभिन्न वर्षों में परिवर्तन को स्पष्टता से दर्शाती है। दंड आरेखों के निर्माण हेतु निम्नलिखित सोपान आवश्यक हैं :

	A	B	C	D	E
4		Cultivators	Agricultural Labourers	Household Labourers	Other workers
5	1981	43.66	19.84	3.17	33.33
6	2001	31.34	20.82	3.02	44.82

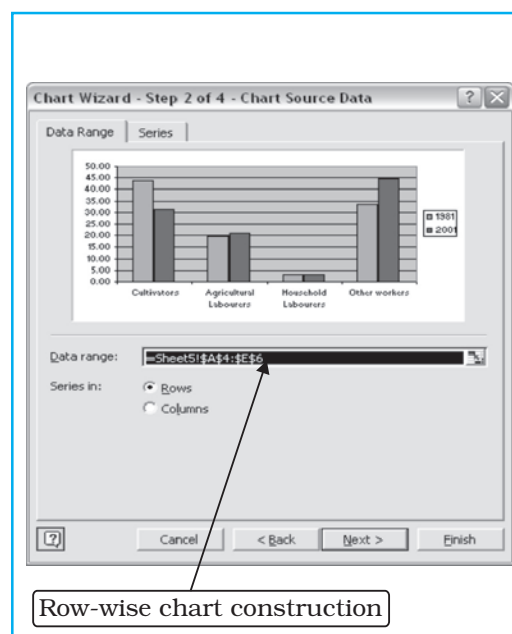
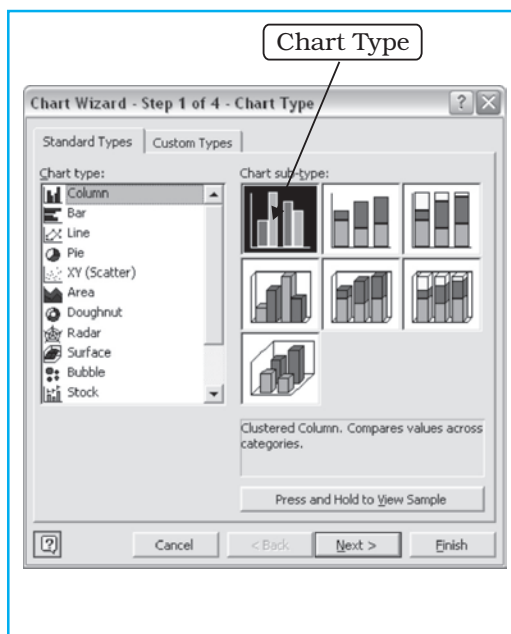
चित्र 4.9 : दंड आरेखों के निर्माण हेतु आंकड़ों की प्रविष्टि और सेलों का चयन।

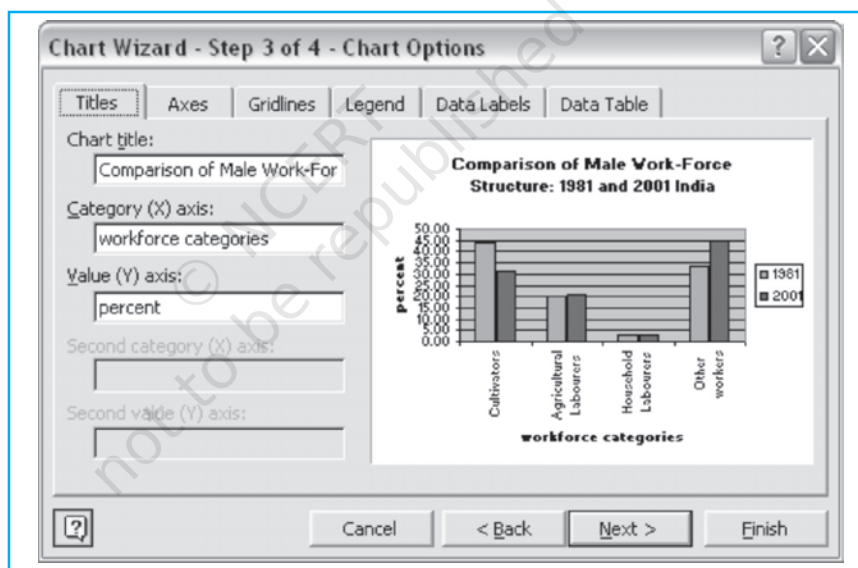
सोपान 1 : वर्कशीट में आंकड़े प्रविष्ट कीजिए जैसा कि *चित्र 4.9* में दर्शाया गया है।

सोपान 2 : दाएँ बटन को दबाते हुए कोष्ठिकाओं के ऊपर माउस को खींचकर उनका चयन कीजिए।

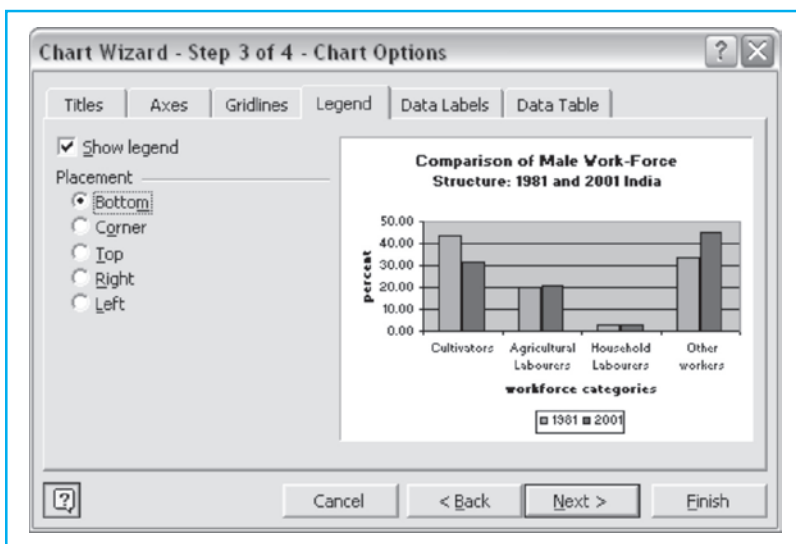
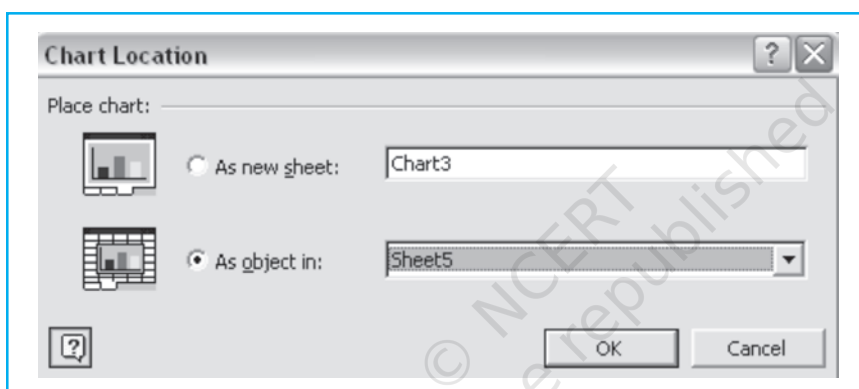
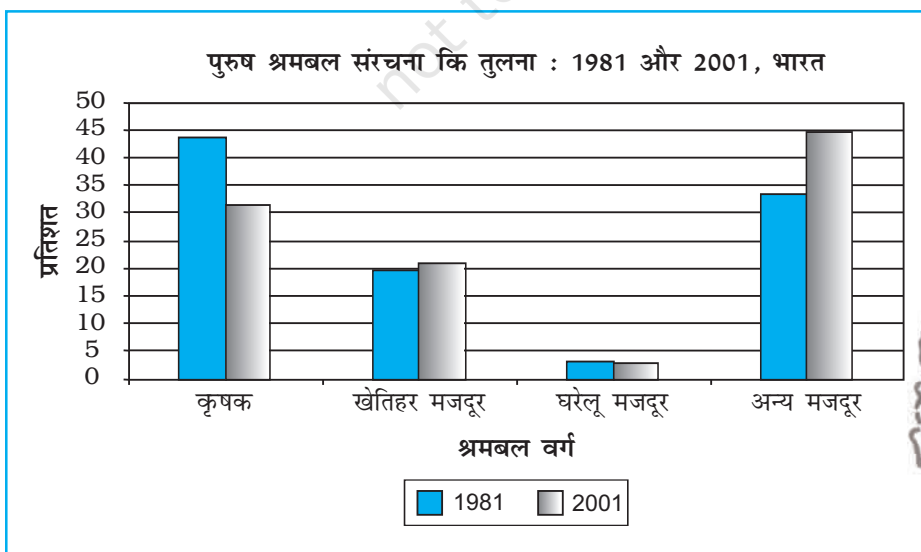
सोपान 3 : 'चार्ट विजार्ड' पर क्लिक कीजिए *(चित्र 4.9)* यह चार्ट विजार्ड के सोपान 1 से 4 को खोलेगा।

सोपान 4 : 'चार्ट विजार्ड' चार्ट सब टाइप के बॉक्स में साधारण दंड आरेख को दो बार क्लिक कीजिए *(चित्र 4.10)*। यह आपको चार्ट विजार्ड के चार में से दूसरे सोपान पर ले जाएगा जिसमें वर्कशीट की संख्या चयनित आंकड़ा परिसर और दंड आरेख का पूर्व दर्शन प्रकट होगा *(चित्र 4.11)*। क्योंकि आंकड़ों में वर्ग पंक्ति अनुसार व्यवस्थित होते हैं, इसलिए इसे पंक्ति-अनुसार चार्ट निर्माण कहा जाता है।

सोपान 5 : रेडियो बटन 'नेक्स्ट' Next पर क्लिक कीजिए, यह आपको चार्ट विजार्ड के 4 के सोपान 3 पर ले जाएगा *(चित्र 4.12)* यहाँ आपको 'शीर्षक' (title), 'अक्षों के नाम' (name of axes) प्रविष्ट केस के विभिन्न विकल्प तथा 'ग्रिड रेखाओं' (Grid Lines), 'आंकड़ा लेबल' (Data label), और 'आंकड़ा तालिका' (Data table) के विकल्प मिलेंगे। चार्ट के शीर्षकों और अक्षों के नाम की प्रविष्टि *चित्र 4.12* में दर्शायी गई है जबकि 'लीजेंड प्लेसमेंट' के विकल्पों को *चित्र 4.13* में दर्शाया गया है। जैसा कि *चित्र 4.13* में दर्शाया गया है, अक्षों के नाम टाइप कीजिए 'प्लेसमेंट ऑफ़ लीजेंड' का चयन कीजिए, जैसा कि चित्र *4.14* में दर्शाया गया है।

चित्र 4.10 : चार्ट विजार्ड के चार का सोपान 1

चित्र 4.11 : चार्ट विजार्ड के चार का सोपान 2

चित्र 4.12 : अक्षों के नाम की प्रविष्टि

सोपान 6 : जब आप अक्षों के नाम और लीजेंड विकल्पों इत्यादि की प्रविष्टि कर चुके हों, तो रेडियो बटन नेक्स्ट (Next) को क्लिक कीजिए *(चित्र 4.13)*। यह आपको चार्ट विजार्ड के 4 के सोपान 4 पर ले जाएगा, जो आपसे आंकड़ों के दंड आरेख की रचना की स्थिति का चयन करवाएगा *(चित्र 4.14)*। एज़ ऑब्जक्ट इन (As Object in) को चुनिए और शीट को चुनिए जिसमें आपने आंकड़ों को प्रविष्ट किया था, अर्थात् शीट 5 (विकल्प के तौर पर आप एज़ न्यू शीट (As New Sheet) चुनते हुए अपने दंड आरेख को नयी शीट में भी स्थापित कर सकते हैं)

सोपान 7 : *चित्र 4.14* के अनुसार रेडियो बटन OK को दबाइए। यह आपके दंड आरेख में चार्ट विजार्ड को संपूर्ण करेगा, जैसा कि *चित्र 4.15* में दर्शाया गया है और यह वर्कशीट 5 पर प्रकट होगा।

चित्र 4.13 : लीजेंड की स्थिति का चयन करना

चित्र 4.14 : चार्ट की स्थिति का चयन

चित्र 4.15 : संपूर्ण दंड आरेख

आप दंडों पर क्लिक करके दंडों का प्रारूप रंगों से छाया अथवा विलोमत: बदल सकते हैं। इसी प्रकार यदि आवश्यकता हो तो आप अक्षरों के प्रकार अथवा ग्रिड रेखाओं को भी बदल सकते हैं।

ऊपर दिया गया आरेख दर्शाता है कि विगत दो दशकों में कृषकों का अंश महत्वपूर्ण ढंग से घटा है और अन्य कर्मियों का अंश सुप्रेक्ष्य ढंग से बढ़ा है तथा खेतिहर और घरेलू श्रमिकों के अंश लगभग समान रहे हैं।

बॉक्स 4.2 : आंकड़ों के प्रदर्शन के कुछ महत्वपूर्ण मानक

1. चित्र की चित्र संख्या होनी चाहिए।
2. इसका एक उपयुक्त शीर्षक होना चाहिए और जिस दिन और काल से इसका संबंध है, वह भी इसमें वर्णित होना चाहिए।
3. जिस इकाई में मात्राएँ दर्शाई गई हैं उसका वर्णन भी शीर्षक अथवा उपशीर्षक के अंतर्गत होना चाहिए।
4. शीर्षक, उपशीर्षक, अक्षों के शीर्षक और मुख्य प्रदर्शन को अक्षरों के उचित प्रकार और आकार से दर्शाया जाना चाहिए ताकि वे संतुलित ढंग से स्थान ग्रहण कर सकें।

कंप्यूटर सहायक मानचित्रण

मानचित्रों को कंप्यूटर हार्डवेयर और मानचित्रण सॉफ्टवेयर के संयोजन से भी आलेखित किया जा सकता है। कंप्यूटर सहायक मानचित्रण में स्थानिक सूचनाधार की रचना के साथ इसके लक्षणों अथवा गैर-स्थानिक आंकड़ों से समन्वय की आवश्यकता होती है। इसके अंतर्गत भंडारित आंकड़ों का सत्यापन और संरचना को शामिल किया जाता है। इस परिपेक्ष्य में सर्वाधिक महत्वपूर्ण यह है कि आंकड़े व्यापक रूप से मान्य और समुचित रूप से परिभाषित निर्देशांक प्रणाली द्वारा ज्यामितीय रूप से पंजीकृत और कोडित हों ताकि उनका कंप्यूटर के अंदर आंतरिक सूचनाधार संरचना में भंडारण किया जा सके। अत: मानचित्रण उद्देश्य के लिए कंप्यूटर का प्रयोग करते समय अवश्य ध्यान रखना चाहिए।

स्थानिक आंकड़े

स्थानिक आंकड़े भौगोलिक दिक्स्थान का प्रतिनिधित्व करते हैं। बिंदु, रेखाएँ और बहुभुज उनके अभिलक्षण होते हैं। बिंदु आंकड़े मानचित्र पर प्रदर्शित विद्यालय, अस्पताल, कुएँ, नलकूप, कस्बे और गाँव जैसे कुछ भौगोलिक लक्षणों की अवस्थिति संबंधी विशेषताओं का प्रदर्शन करते हैं। अन्य शब्दों में यदि हम मानचित्र पर परिमाप रहित मापनी किंतु अवस्थिति के संदर्भ में वस्तुओं की उपस्थिति दर्शाना चाहते हैं, तो हम बिंदुओं का प्रयोग करते हैं। इसी प्रकार रेखाएँ सड़कों, रेलवे लाइनों, नहरों, नदियों, शक्ति और संचार पथों जैसे रैखिक लक्षणों को चित्रित करती हैं। बहुभुज किसी क्षेत्र विशेष को परिबद्ध करती हुई अंतर्संबंधित अनेक रेखाओं से बनते हैं और इनका प्रयोग प्रशासकीय इकाइयों (देश, ज़िले, राज्य और खंड); भूमि-उपयोग प्रकारों (कृषि क्षेत्र, वन्य भूमियों, अवक्रमित/परती भूमियों, चरागाहों इत्यादि) तथा तालाब, झीलों इत्यादि जैसे लक्षणों को दर्शाने के लिए किया जाता है।

गैर-स्थानिक आंकड़े

स्थानिक आंकड़ों का वर्णन करने वाले आंकड़े गैर-स्थानिक आंकड़े अथवा गुण न्यास कहलाते हैं। उदाहरण के तौर पर यदि आपके पास आपके विद्यालय की स्थिति दर्शाने वाला मानचित्र है तो आप विद्यालय का नाम, इसके द्वारा प्रदत्त विषय-धारा, प्रत्येक कक्षा में विद्यार्थियों की अनुसूची, पुस्तकालय, प्रयोगशालाओं, उपकरणों इत्यादि की सुविधा जैसी सूचनाओं को संलग्न कर सकते हैं। अन्य शब्दों में आप स्थानिक आंकड़ों के गुणों की व्याख्या कर रहे होते हैं। इस प्रकार स्थानिक आंकड़ों को गुण न्यास के रूप में भी जाना जाता है।

भौगोलिक आंकड़े अनुरूप (मानचित्र और वायव फोटोग्राफ़) अथवा आंकिक रूप (क्रमवीक्षित प्रतिबिंबों) में उपलब्ध होते हैं। कंप्यूटर में स्थानीय आंकड़ों की रचना प्रणाली पर अध्याय 6 में परिचर्चा की गई है।

मानचित्रण सॉफ्टवेयर तथा उनके प्रकार्य :

अनेक मानचित्रण सॉफ्टवेयर जैसे कि आर्क जी आई एस, आर्क व्यू, जियो मीडिया, ग्राम, इदरिसी, जिओमेटिका इत्यादि व्यावसायिक रूप में उपलब्ध हैं। कुछ मुफ़्त डाउनलोड करने योग्य सॉफ्टवेयर भी हैं जिन्हें इंटरनेट की सहायता से डाउनलोड किया जा सकता है। परंतु इनमें से प्रत्येक सॉफ्टवेयर के सामर्थ्य की यहाँ चर्चा करना समय और स्थान के व्यवरोध के कारण कठिन होगा। हम, इसलिए यहाँ एक मानचित्रण सॉफ्टवेयर का प्रयोग करते हुए वर्णमात्री मानचित्रण में सामान्यत: प्रयुक्त होने वाली प्रक्रिया का वर्णन करेंगे।

एक मानचित्रण सॉफ्टवेयर स्थानिक और गुण न्यास निवेश के माध्यम से स्क्रीन पर क्रमवीक्षित मानचित्रों के अंकीकरण, त्रुटियों के निष्कासन, मापनी के रूपांतरण और प्रक्षेपण, आंकड़ा समन्वय, मानचित्र डिज़ाइन, प्रदर्शन और विश्लेषण की क्रियाएँ प्रदान करता है।

एक अंकरूपीय मानचित्र में तीन फाइलें होती हैं। इन फाइलों के विस्तारण shp, shx और dbf हैं। dbf फाइल डी-बेस फाइल है जिसमें गुण न्यास होता है और यह shx और shp से जुड़ी होती है। दूसरी ओर shx और shp फाइलों में स्थानिक (मानचित्र) सूचना होती है। dbf फाइल का संपादन एम एस-एक्सेल में किया जा सकता है।

आपके पास उपलब्ध मानचित्रण सॉफ्टवेयर का प्रयोग करते हुए आप एक वर्णमात्री मानचित्र की रचना कर सकते हैं बशर्ते आप उस सॉफ्टवेयर की नियम पुस्तिका में दिए गए सोपानों का अनुसरण करें। यदि आप सॉफ्टवेयर में उपलब्ध विभिन्न विकल्पों के साथ प्रयोग करें तो आप विभिन्न विधियों का प्रयोग करते हुए अनेक प्रकार के मानचित्रों की रचना कर पाएँगे।

अभ्यास

1. नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर का चयन कीजिए :

(i) निम्नलिखित आंकड़ों के प्रदर्शन के लिए आप किस प्रकार के ग्राफ़ का उपयोग करेंगे?

राज्य	लौह-अयस्क उत्पादन का अंश (प्रतिशत में)
मध्य प्रदेश	23.44
गोवा	21.82
कर्नाटक	20.95
बिहार	16.98
ओडिशा	16.30
आंध्र प्रदेश	0.45
महाराष्ट्र	0.04

(क) रेखा (ख) बहुदंड आलेख
(ग) वृत्त आरेख (घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

(ii) राज्य के अंतर्गत ज़िलों का प्रदर्शन किस प्रकार के स्थानिक आंकड़ों द्वारा होगा?

(क) बिंदु (ख) रेखाएँ

(ग) बहुभुज (घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं

(iii) एक वर्कशीट के सेल में दिए गए सूत्र में वह कौन-सा प्रचालक है जिसका पहले परिकलन किया जाता है?

(क) + (ख) –

(ग) / (घ) ×

(iv) एक्सेल में विजार्ड फंक्शन आपको समर्थ बनाता है

(क) ग्राफ़ रचना में

(ख) गणितीय और सांख्यिकीय क्रियाओं को करने में

(ग) मानचित्र आलेखन में

(घ) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

2. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लगभग 30 शब्दों में दीजिए।

(i) एक्सेल में विजार्ड फंक्शन आपको समर्थ बनाता है

(ii) एक कंप्यूटर के विभिन्न भागों की हस्तेन विधियों की तुलना में कंप्यूटर के प्रयोग के क्या लाभ हैं?

(iii) आंकड़ा प्रक्रमण और प्रदर्शन की हस्तेन विधियों की तुलना में कंप्यूटर के प्रयोग के क्या लाभ हैं?

(iv) वर्कशीट क्या होती है?

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर 125 शब्दों से अधिक में न दें।

(i) स्थानिक व गैर-स्थानिक आंकड़ों में क्या अंतर है? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

(ii) भौगोलिक आंकड़ों के तीन प्रकार कौन-से हैं?

क्रियाकलाप

1. दिए गए आंकड़ा समुच्चय का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित चरणों का अनुसरण कीजिए :

(i) दिए गए आंकड़ों को एक फाइल में प्रविष्ट कीजिए और उनका मॉय डाक्यूमेंट (My Document) में भंडारण कीजिए (फाइल का नाम 'रेनफ़ॉल' रखिए)।

(ii) एक्सेल स्प्रेड शीट में विजार्ड फंक्शन का प्रयोग करते हुए दिए गए आंकड़ा समुच्चय के प्रमाप विचलन और माध्य की गणना कीजिए।

(iii) द्वितीय चरण में व्युत्पन्न, परिणामों का प्रयोग करते हुए विचरण गुणांक का अभिकलन कीजिए।

(iv) परिणाम का विश्लेषण कीजिए।

2. कंप्यूटर की सहायता से उपयुक्त तकनीक का प्रयोग करते हुए नीचे दिए गए आंकड़ों का प्रदर्शन कीजिए और आलेख का विश्लेषण कीजिए।

भारत में शस्य गहनता

वर्ष 80 का दशक	शस्य गहनता 80 का दशक	वर्ष 90 का दशक	शस्य गहनता 90 का दशक
1980-81	123.3	1990-91	129.9
1981-82	124.5	1991-92	128.7
1982-83	123.2	1992-93	130.1
1983-84	125.7	1993-94	131.1
1984-85	125.2	1994-95	131.5
1985-86	126.7	1995-96	131.8
1986-87	126.4	1996-97	132.8
1987-88	127.3	1997-98	134.1
1988-89	128.5	1998-99	135.4
1989-90	128.1	1999-00	134.9